



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

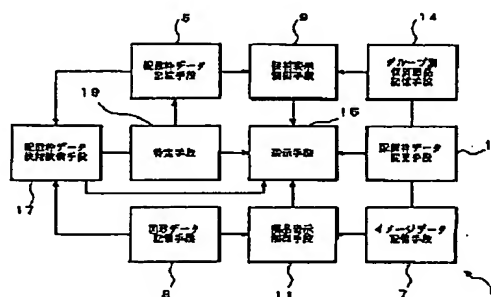
(11) Publication number: **08255185 A**(43) Date of publication of application: **01.10.96**(51) Int. Cl. **G06F 17/50**(21) Application number: **07056293**(71) Applicant: **OMRON CORP**(22) Date of filing: **15.03.95**(72) Inventor: **KATOU MOTOYUKI**(54) **DEVICE AND METHOD FOR SUPPORTING  
DESIGNING**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a CAD which automatically arranges components at desired positions when supplied with component data.

**CONSTITUTION:** An arrangement frame data storage means 5 stores plural kinds of arrangement frame data. A candidate display control means 9 retrieves corresponding arrangement frame among the arrangement frame data stored in the arrangement frame data storage means 5 according to a candidate display instruction containing a retrieval key word and displays it as a candidate at a display means 15. A component display control means 11 reads graphic data by corresponding individual components out of a graphic data storage means 3 on the basis of the kind and quantity of given individual components to be arranged and displays given kinds of individual components in a component group arrangement area by the quantity, group by group.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-255185

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 F 17/50

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 6 F 15/60

### 技術表示箇所

604G

608B

**6 3 4 Z**

636N

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平7-56293

(22)出願日 平成7年(1995)3月15日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 加藤 意之

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

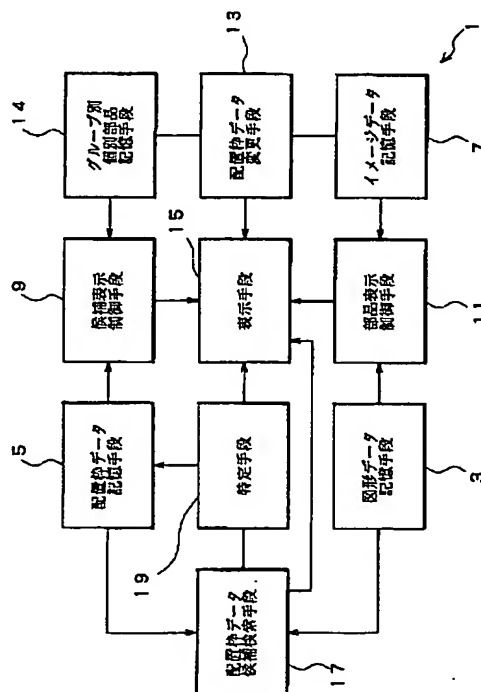
(74)代理人 弁護士 古谷 榮男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 設計支援装置および設計支援方法

(57) 【要約】

【目的】 部品データを与えれば、自動的に所望の位置に部品配置するCADを提供する。

【構成】 配置枠データ記憶手段5は、配置枠データを複数種類記憶する。候補表示制御手段9は、検索キーワードが含まれた候補表示命令に基づいて、配置枠データ記憶手段5に記憶された複数の配置枠データから、対応する配置枠データを検索して、候補として表示手段15に表示させる。部品表示制御手段11は、与えられた配置する個別部品の種類およびその個数に基づいて、対応する個別部品の図形データを図形データ記憶手段3から読み出して、与えられた種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、部品グループ配置領域に表示させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む配置枠データを複数種類記憶する配置枠データ記憶手段、特定命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから配置枠データを特定する特定手段、前記特定された配置枠データを表示する表示手段、を備えたことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 2】 請求項 1 の設計支援装置において、候補表示命令に基づいて、前記配置枠データ記憶手段に記憶された複数の配置枠データから、対応する配置枠データを検索して、候補として前記表示手段に表示させる候補表示制御手段、を備えたことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 3】 請求項 2 の設計支援装置において、前記配置枠データ記憶手段に記憶された配置枠データには、検索可能とする為の検索キーワードが付与されており、前記候補表示命令には前記検索キーワードが含まれていること、を特徴とする設計支援装置。

【請求項 4】 請求項 1、請求項 2、または請求項 3 の設計支援装置において、前記表示手段に表示された配置枠データを変更する配置枠データ変更手段、を備えたことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 5】 請求項 1～請求項 4 のいずれかの設計支援装置において、前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれており、前記候補表示制御手段は、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データを候補として前記表示手段に表示させること、を特徴とする設計支援装置。

【請求項 6】 請求項 1～請求項 4 のいずれかの設計支援装置において、所属する個別部品をグループ毎に記憶するグループ別個別部品記憶手段を備え、前記グループ領域決定データには、当該部品グループ配置領域に配置されるグループ名称が含まれており、前記候補表示制御手段は、前記グループ別個別部品記憶手段を参照して個別部品リストの各個別部品を含む 1 または 2 以上のグループ名称を特定するとともに、この特定したグループ名称を含む配置枠データを候補として前記表示手段に表示させること、を特徴とする設計支援装置。

【請求項 7】 請求項 5 または請求項 6 の設計支援装置において、個別部品毎にその図形データを記憶する図形データ記憶手段、

前記配置枠データのの前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを前記図形データ記憶手段から読み出して、指定された種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、部品グループ配置領域に表示させる部品表示制御手段、を備えたことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 8】 請求項 7 の設計支援装置において、配置する個別部品の種類およびその個数に基づいて、対応する個別部品の図形データを前記図形データ記憶手段から読み出して、前記個別部品がその個数分表示できる面積を演算するとともに、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを 1 または 2 以上前記表示手段に表示させる配置枠データ候補検索手段、

を備えたことを特徴とする設計支援装置。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 の設計支援装置において、前記個別部品のイメージデータを各個別部品毎に記憶するイメージデータ記憶手段を備え、前記部品表示制御手段は、イメージ表示命令を受けると、前記イメージデータ記憶手段から対応するイメージデータを読み出して、表示される各個別部品に代えて、このイメージデータを表示すること、を特徴とする設計支援装置。

【請求項 10】 個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む配置枠データを複数種類記憶させておき、与えられた特定命令に基づいて、前記複数種類のうちのいずれかの配置枠データを表示すること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 11】 請求項 10 の設計支援方法において、与えられた候補表示命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから対応する配置枠データを検索して、候補として表示させること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 12】 請求項 11 の設計支援方法において、前記複数の配置枠データには、検索可能とする為の検索キーワードが付与されており、前記候補表示命令には前記検索キーワードが含まれていること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 13】 請求項 10～請求項 12 のいずれかの設計支援方法において、変更命令を受けると、前記表示された配置枠データを変更すること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 14】 請求項 10～請求項 13 のいずれかの設計支援方法において、前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれており、

前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データを候補として表示すること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 15】請求項 10～請求項 13 のいずれかの設計支援方法において、

前記グループ領域決定データには、当該部品グループ配置領域に配置されるグループ名称が含まれており、個別部品リストが与えられると、予め記憶されているグループに所属する個別部品を参照して、前記個別部品リストの個別部品を含む 1 または 2 以上のグループ名称を特定し、この特定したグループ名称を含む配置枠データを候補として表示すること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 16】請求項 14 または請求項 15 の設計支援方法において、

個別部品毎にその図形データを記憶しておき、配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを前記図形データ記憶手段から読み出して、与えられた種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、部品グループ配置領域に表示させること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 17】請求項 10～請求項 16 のいずれかの設計支援方法において、

配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、対応する個別部品の図形データを読み出して、与えられた種類の個別部品がその個数分表示できる面積を演算し、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを 1 または 2 以上表示させること、を特徴とする設計支援方法。

【請求項 18】請求項 16 または請求項 17 の設計支援方法において、

イメージ表示命令を受けると、各個別部品毎に記憶する前記個別部品のイメージデータから対応するイメージデータを読み出して、表示される各個別部品に代えて、このイメージデータを表示すること、を特徴とする設計支援方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は設計支援装置に関し、特に、部品データの簡易且つ正確な設計支援に関する。

【0002】

【従来技術とその課題】従来、CAD (computer added design) において、部品をレイアウト設計する場合、一般には以下のようにして行われる。設計者は、回路図に用いた部品の一覧である部品表が与えられる。設計者はこの部品表から配置する部品を決定し、その部品に対応

するシンボルを選択し、部品表に書いてある部品を個数分の画面上にてコピーする。これらを適切な形状に配置し、グループ化を行ない、そのグループを希望する場所に移動させる。これを繰返すことにより、配置すべき部品を全てレイアウトすることができる。

【0003】しかしながら、上記レイアウト設計方法においては、つぎのような問題点があった。第 1 に、部品の名称とシンボルとの対応を操作者自身が、前記部品表から読取る必要がある。したがって、作業時間が長くなり、また、設計者が間違っ て入力してしまうおそれがある。また、シンボルのコピーという作業が各部品について必要となるので、作業時間が長くなったり、さらには、設計者がコピーする個数を間違っ おそれがある。

【0004】第 2 に、必ずしも部品表の順序で部品を配置するのではないため、すでに配置した部品か否かを設計画面を見て判断する必要がある。したがって、この確認作業が煩雑である。また、既に配置した部品を再配置してしまうおそれもある。

【0005】第 3 に、操作者は、レイアウト設計開始時、過去の経験等に基づいて、部品を配置する筐体の大きさ (外形) を決定してから、レイアウト設計を開始する。しかし、一部の部品の配置が終了した段階で、前記筐体の外形が小さすぎることがわかった場合、設計を最初からやり直す必要があった。

【0006】この発明は上記のような問題を解決し、部品データの簡易且つ正確な設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

【0008】

【課題を解決するために案出した技術思想】請求項 1 の設計支援装置においては、操作性のよい設計支援装置を提供するために、個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む配置枠データを複数種類記憶する配置枠データ記憶手段を用いることとした。

【0009】すなわち、発明の全体構成を示す図である図 1 に記載しているように、請求項 1 の設計支援装置においては、個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む配置枠データを複数種類記憶する配置枠データ記憶手段、特定命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから配置枠データを特定する特定手段、前記特定された配置枠データを表示する表示手段、を備えたことを特徴とする。

【0010】請求項 2 の設計支援装置においては、候補表示命令に基づいて、前記配置枠データ記憶手段に記憶された複数の配置枠データから、対応する配置枠データを検索して、候補として前記表示手段に表示させる候補表示制御手段を備えたことを特徴とする。

【0011】請求項 3 の設計支援装置においては、前記

配置枠データ記憶手段に記憶された配置枠データには、検索可能とする為の検索キーワードが付与されており、前記候補表示命令には前記検索キーワードが含まれていることを特徴とする

請求項 4 の設計支援装置においては、前記表示手段に表示された配置枠データを変更する配置枠データ変更手段を備えたことを特徴とする。

【0012】請求項 5 の設計支援装置においては、前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれており、前記候補表示制御手段は、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データを候補として前記表示手段に表示させることを特徴とする。

【0013】請求項 6 の設計支援装置においては、所属する個別部品をグループ毎に記憶するグループ別個別部品記憶手段を備え、前記グループ領域決定データには、当該部品グループ配置領域に配置されるグループ名称が含まれており、前記候補表示制御手段は、前記グループ別個別部品記憶手段を参照して個別部品リストの各個別部品を含む 1 または 2 以上のグループ名称を特定するとともに、この特定したグループ名称を含む配置枠データを候補として前記表示手段に表示させることを特徴とする。

【0014】請求項 7 の設計支援装置においては、個別部品毎にその図形データを記憶する図形データ記憶手段、前記配置枠データの前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを前記図形データ記憶手段から読み出して、与えられた種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、部品グループ配置領域に表示させる部品表示制御手段、を備えたことを特徴とする。

【0015】請求項 8 の設計支援装置においては、配置する個別部品の種類およびその個数に基づいて、対応する個別部品の図形データを前記図形データ記憶手段から読み出して、前記個別部品がその個数分表示できる面積を演算するとともに、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを 1 または 2 以上前記表示手段に表示させる配置枠データ候補検索手段を備えたことを特徴とする。

【0016】請求項 9 の設計支援装置においては、前記個別部品のイメージデータを各個別部品毎に記憶するイメージデータ記憶手段を備え、前記部品表示制御手段は、イメージ表示命令を受けると、前記イメージデータ記憶手段から対応するイメージデータを読み出して、表示される各個別部品に代えて、このイメージデータを表示することを特徴とする。

【0017】請求項 10 の設計支援方法においては、個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む配置枠データを複数種類記憶させておき、与えられた特定命令に基づいて、前記

複数種類のうちのいずれかの配置枠データを表示することを特徴とする。

【0018】請求項 11 の設計支援方法においては、与えられた候補表示命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから対応する配置枠データを検索して、候補として表示させることを特徴とする。

【0019】請求項 12 の設計支援方法においては、前記複数の配置枠データには、検索可能とする為の検索キーワードが付与されており、前記候補表示命令には前記検索キーワードが含まれていることを特徴とする。

【0020】請求項 13 の設計支援方法においては、変更命令を受けると、前記表示された配置枠データを変更することを特徴とする。

【0021】請求項 14 の設計支援方法においては、前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれており、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データが候補として表示されることを特徴とする。

【0022】請求項 15 の設計支援方法においては、前記グループ領域決定データには、当該部品グループ配置領域に配置されるグループ名称が含まれており、個別部品リストが与えられると、予め記憶されているグループに所属する個別部品を参照して、前記個別部品リストの個別部品を含む 1 または 2 以上のグループ名称を特定し、この特定したグループ名称を含む配置枠データを候補として表示することを特徴とする。

【0023】請求項 16 の設計支援方法においては、個別部品毎にその図形データを記憶しておき、配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、前記配置枠データの前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを読み出して、与えられた種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、表示させることを特徴とする。

【0024】請求項 17 の設計支援方法においては、配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、対応する個別部品の図形データを読み出して、与えられた種類の個別部品がその個数分表示できる面積を演算し、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを 1 または 2 以上表示させることを特徴とする。

【0025】請求項 18 の設計支援方法においては、イメージ表示命令を受けると、各個別部品毎に記憶する前記個別部品のイメージデータから対応するイメージデータを読み出して、表示される各個別部品に代えて、このイメージデータを表示することを特徴とする。

【0026】

【用語の定義】課題を解決するために案出した技術思想を表現するのに用いた請求項の用語の概念を、以下の様に定義するとともに、その用語と実施例との関係について

て説明する。

【0027】「グループ領域決定データ」：個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のデータであり、各部品グループ配置領域に配置される個別部品名称およびグループ名称を含む。実施例においては、図9に示す部品グループ配置領域のデータに該当する。

【0028】「配置枠データ」：グループ領域決定データを含むデータであり、実施例では、検索可能とする為の検索キーワードが付与されている。検索キーワードは、けんさくするための名称だけでなく、番号等も含む。実施例においては、配置枠の分野、タイプ、作成者、客先、規格、外形、部品グループ名、および部品グループ配置領域を採用した。

【0029】「個別部品名称」：個別部品を特定するデータであり、個別部品の名称だけでなく、番号等も含む。

【0030】「グループ名称」：当該部品グループ配置領域に配置されるグループを特定する為のデータであり、名称だけでなく、番号等も含む。

【0031】「図形データ」：個別部品毎の図形を特定するデータをいい、実施例においては、シンボルデータが該当する。

【0032】「特定手段」：複数種類の配置枠データから配置枠データを特定する手段であり、実施例においては、CPU23の図11ステップST29の処理に該当する。

【0033】「候補表示制御手段」：複数の配置枠データから、対応する配置枠データを検索して、候補として前記表示手段に表示させる手段であり、実施例においては、CPU23の図11ステップST25の処理に該当する。

【0034】「配置枠データ変更手段」：表示手段に表示された配置枠データを変更する手段であり、実施例においては、CPU23の図16ステップST99の処理に該当する。

【0035】「部品表示制御手段」：前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを読み出して、指定された種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、部品グループ配置領域に表示させる手段である。実施例においては、CPU23の図13ステップST36～ステップST39の処理に該当する。

【0036】「配置枠データ候補検索手段」：配置する個別部品の種類およびその個数に基づいて、前記個別部品を必要分表示できる面積を演算するとともに、この演算結果に基づいて、適切な配置枠データを表示させる手段である。実施例においては、CPU23の図11ステップST15～ステップST23の処理に該当する。

【0037】「グループ別個別部品記憶手段」、「イメージデータ記憶手段」、「図形データ記憶手段」、「配

置枠データ記憶手段」：本実施例においては、ハードディスク26のグループ別個別部品記憶部の部品グループ表、イメージデータ記憶部、部品データ記憶部、配置枠データ記憶部が各々該当する。

【0038】

【作用】請求項1または請求項10の設計支援装置、設計支援方法においては、前記配置枠データを複数種類記憶させておき、与えられた特定命令に基づいて、前記複数種類のうちのいずれかの配置枠データが表示される。ここで、前記配置枠データは、個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む。したがって、経験の浅い設計者であっても、熟練した設計者と同様の個別部品の配置設計が可能となる。

【0039】請求項2または請求項11の設計支援装置、設計支援方法においては、与えられた候補表示命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから対応する配置枠データを検索して、候補として表示される。これにより、前記配置枠データの決定が容易となる。

【0040】請求項3または請求項12の設計支援装置、設計支援方法においては、前記複数の配置枠データには、検索可能とする為の検索キーワードが付与されており、前記候補表示命令には前記検索キーワードが含まれている。これにより、前記配置枠データの決定がより容易となる。

【0041】請求項4または請求項13の設計支援装置、設計支援方法においては、変更命令を受けると、前記表示された配置枠データが変更される。したがって、表示された配置枠から新たな配置枠を設定することができる。

【0042】請求項5または請求項14の設計支援装置、設計支援方法においては、前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれており、個別部品リストが与えられると、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データが候補として表示される。したがって、前記個別部品リストに含まれる個別部品に対応した配置枠データを得ることができる。

【0043】請求項6または請求項15の設計支援装置、設計支援方法においては、個別部品リストが与えられると、予め記憶されているグループに所属する個別部品を参照して、前記個別部品リストの個別部品を含む1または2以上のグループ名称を特定される。そして、この特定したグループ名称を含む配置枠データが、候補として表示される。したがって、前記グループ領域決定データには、グループ名称だけを記憶するだけでよい。これにより、あるグループに属する個別部品が変更になっても、前記配置枠データを変更する必要がない。

【0044】請求項7または請求項16の設計支援装置、設計支援方法においては、配置する個別部品の種類

およびその個数が与えられると、前記配置枠データの前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを読み出して、与えられた種類の個別部品が、その個数分、前記部品グループ毎に、表示される。このように、個別部品リストの個別部品が自動的に配置されるので、設計作業が、簡易かつ効率的となる。

【0045】請求項 8 または請求項 17 の設計支援方法においては、配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、対応する個別部品の図形データを読み出して、与えられた種類の個別部品がその個数分表示できる面積を演算する。そして、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを 1 または 2 以上表示させる。このように、表示可能な個別部品の面積を配置枠データの検索条件として用いることにより、より適切な検索ができる。

【0046】請求項 9 または請求項 18 の設計支援装置、設計支援方法においては、前記個別部品のイメージデータを各個別部品毎に記憶しておき、イメージ表示命令を受けると、表示される各個別部品に代えて、対応するイメージデータを表示する。したがって、操作者は、現実に各個別部品を配置した状態を予め知ることができる。このように、各個別部品を配置した現実の状態を予め知ることができるので、設計を最初からやり直すという問題を回避できる。

【0047】

【実施例】

#### 1. 機能ブロック図について

本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図 1 に示す設計支援装置 1 は、図形データ記憶手段 3、配置枠データ記憶手段 5、イメージデータ記憶手段 7、候補表示制御手段 9、部品表示制御手段 11、配置枠データ変更手段 13、グループ別個別部品記憶手段 14、表示手段 15、配置枠データ候補検索手段 17 および特定手段 19 を備えている。

【0048】図形データ記憶手段 3 は、個別部品の図形データを種類ごとに記憶する。配置枠データ記憶手段 5 は、配置枠データを複数種類記憶する。配置枠データには、検索可能とするための検索キーワードが付与されている。配置枠データは、個別部品を配置する部品グループ配置領域を決定する為のグループ領域決定データを含む。このグループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれている。

【0049】特定手段 19 は、与えられた特定命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから配置枠データを特定する。表示手段 13 は、特定された配置枠データを表示する。

【0050】候補表示制御手段 9 は、検索キーワードが含まれた候補表示命令に基づいて、配置枠データ記憶手段 5 に記憶された複数の配置枠データから、対応する配置枠データを検索して、候補として表示手段 15 に表示

させる。また、候補表示制御手段 9 は、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データを候補として前記表示手段に表示させる。配置枠データ変更手段 13 は、表示手段 15 に表示された配置枠データを変更する。

【0051】イメージデータ記憶手段 7 は、前記個別部品のイメージデータを各個別部品毎に記憶する。部品表示制御手段 11 は、前記配置枠データの前記グループ領域決定データに基づいて、対応する個別部品の図形データを図形データ記憶手段 3 から読み出して、指定された種類の個別部品をその個数分、前記部品グループ毎に、部品グループ配置領域に表示させる。また、部品表示制御手段 11 は、イメージ表示命令を受けると、イメージデータ記憶手段 7 から対応するイメージデータを読み出して、表示される各個別部品に代えて、このイメージデータを表示手段 15 に表示させる。

【0052】配置枠データ候補検索手段 17 は、配置する個別部品の種類およびその個数に基づいて、対応する個別部品の図形データを図形データ記憶手段 3 から読み出して、前記個別部品がその個数分表示できる面積を演算するとともに、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを 1 または 2 以上、表示手段 15 に表示させる。

【0053】2. ハードウェア構成について

図 2 は、図 1 に示す設計支援装置 1 を CPU を用いて実現したハードウェア構成の一例を示す。設計支援装置 21 は、CPU 23、ROM 25、RAM 27、ハードディスク 26、入力手段であるキーボード 28、部品表入力手段であるフロッピーディスクドライブ 33、命令入力手段であるマウス 31、表示手段である CRT 30 およびバスライン 29 を備えている。

【0054】ROM 25 には、CPU 23 の制御プログラム等が記憶されており、CPU 23 は、この制御プログラムに従いバスライン 29 を介して、各部を制御する。ハードディスク 26 は、後述する部品データ記憶部、配置枠データ記憶部、配置規則記憶部、およびイメージデータ記憶部を有する。フロッピーディスクドライブ 33 には、回路図作成のための CAD（図示せず）で作成された部品表データを記憶したフロッピーディスクが挿入される。この部品表データは RAM 27 に記憶される。CRT 30 には、RAM 27 に記憶された部品表データに基づき、部品リストが表示される。

【0055】フロッピーディスクドライブ 33 に挿入されるフロッピーディスクに記憶された部品表データについて、図 4 を用いて説明する。図に示すように、個別部品の部品名、名称、型式およびその個数が記憶されている。部品名は、配置する個々の部品を識別するために用いられる。名称は配置する際、操作者がどのような機能の部品であるかをわかりやすくするために用いられる。型式は、各部品の情報を部品データ記憶部から検索する



ために用いられる。

【0056】図5、図6に示すように、ハードディスク26の部品データ記憶部には、予め複数の部品データが記憶されている。部品データには、検索コード、名称（和文、英文）、型式およびシンボルデータが含まれている。なお、本実施例においては、部品の型式を検索コードとして採用している。シンボルデータは、シンボルを表示するためのデータであり、図7に示すように、直線、文字等のデータを有している。シンボルデータについて、簡単に説明する。「sym\_num」は、このシンボルの登録番号である。「sym\_call」はこのシンボルの呼出原点であり、このシンボルの基準位置となる。「movepen」は現在のペン位置を表示座標まで移動させることを意味する。「line」は、現在のペン位置から表示座標まで線を引くことを意味する。「strings」は表示座標に文字列を表示することを意味する。なお、各座標の前の1桁の数字は、レイヤ番号を示し、レイヤ7には、配線を考慮し配置に必要な領域部分を表す占有面積部分のデータが記憶されている。

【0057】図8Aに、図7に示したNo3100のシンボルデータにて表されるシンボル3100を示す。破線ラインL4で囲まれる部分が前記占有面積部分である。図8Bは、シンボル3001を示す図である。

【0058】また、図9に示すように、ハードディスク26のテンプレート記憶部には、予め複数のテンプレートが記憶されている。各テンプレートは、その配置枠の分野、タイプ、作成者、客先、規格、外形、部品グループ名、および部品グループ配置領域から構成されている。例えば、テンプレート1については、分野「制御」、タイプ「縦置き」、作成者「加藤」、客先「A社」、規格「AZ1」、外形「400×400」、部品グループ名「NFB」、部品グループ配置領域「座標（40, 200）から幅200、高さ80」、部品グループ名「CP」、部品グループ配置領域「基準座標（250, 200）から幅50、高さ80」・・・であることを示している。このように、部品グループ名は、部品グループの名称（例えば、「強電」等）以外に、個別部品の名称が記憶されている場合もある。なお、この部品グループ配置領域には、ダクトを含む。ダクトとは、複数の部品を配置する際に、配線を通す領域をいう。このダクト領域については、どのように設定するかについて熟練が必要である。本実施例においては、部品グループ配置領域にダクトを含むことにより、熟練していないものでも、適切な設計を行うことができる。なお、ダクト領域についても、同様に、基準座標からの幅、高さで特定される。

【0059】また、前記分野、タイプ、作成者、客先、規格、外形および部品グループ配置領域は、操作者が適切なテンプレートを選定する為の検索キーワードとして

機能する。

【0060】なお、部品表データをフロッピーディスクに記憶して、本設計支援装置に入力するようにしたが、これに限られることなく、LAN等でリンクさせて部品表データを受け取れるようにしてもよい。

【0061】また、ポインティングデバイスとしてマウス以外に、デジタイザ等を用いてもよい。

【0062】3. フローチャートについて  
つぎに、図3を用いて、ROM25に記憶されたプログラムについて説明する。操作者は、図4に示す部品表データを記憶したフロッピーディスクをフロッピーディスクドライブ33に挿入して、部品表データ読み出し命令をキーボード28から入力する。これにより、部品表データがリストとして読み出される（図3ステップST1）。CPU23は、与えられた部品表データをRAM27に記憶する。

【0063】3-1) 配置枠決定処理について  
つぎに、CPU23は、配置枠決定処理を行う（ステップST3）。配置枠決定処理とは、前記リストの個別部品を配置する配置枠を決定する処理をいう。例えば、図10Aに示すような配置枠が決定される。図10Aに示す配置枠データを、図10Bに示す。

【0064】配置枠決定処理について、図11を用いて説明する。まず、CPU23は、検索キーワードが入力されたか否かを判断する（図11ステップST11）。CPU23は、検索キーワードが入力された場合は、その検索キーワード中に、外形検索キーワードが含まれているか否かを判断する（ステップST13）。外形検索キーワードが含まれていない場合は、ステップST15～ステップST21の外形検索キーワードの設定処理を行い、含まれている場合は、これらの処理は不要としてステップST23に進む。

【0065】外形検索キーワードの設定処理について説明する。CPU23は、読み出した部品データのシンボルデータを読み出して、各部品毎の占有面積を求め、これらを総計した総面積を演算する（ステップST15）。つぎに、CPU23は、得られた総面積を持つ与えられた縦横比の外形の矩形を求める（ステップST17）。例えば、縦横比が縦：横＝3：2として与えられる。

【0066】つぎに、CPU23は、配置余裕を考慮するために、矩形寸法を縦横各々所定%だけ大きくする。本実施例においては、所定%を20%とした（ステップST19）。そして、外形検索キーワードを設定する（ステップST21）。このようにして、外形検索キーワードが設定される。

【0067】つぎに、CPU23は、検索キーワードにて検索を行う（ステップST23）。外形検索キーワードを設定した場合は、これをも検索キーワードとして用いる。例えば、検索キーワードとして『分野「制御」、

タイプ「縦置き」、作成者「\*」、客先「A社」、規格「\*」』が与えられたとする。この場合、検索キーワードに外形検索キーワードが付与されていないので、前記外形検索キーワードの設定処理を行う。そして、得られた外形検索キーワードを加えて、これらの条件に適合する配置枠データを、図9のテンプレート記憶部から検索する。なお、規格「\*」とは、規格については、どのようなものであってもよいことを示す。

【0068】なお、複数の候補のうち、ステップST21で設定した外形検索キーワードと等しいかものがあるればそれを、なければステップST21で求めた外形よりも大きなもののうち、一番小さなものを選択する。

【0069】このようにして、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠が、図12に示すように、CRT30に表示される。操作者は、表示された候補を見て、配置枠を決定する特定命令をキーボード28またはマウス31から入力する。例えば、マウス31で選択する配置枠をクリックするようにすればよい。

【0070】このように、本装置は、部品表にある部品の面積を部品データ記憶部に記憶されたシンボルデータから演算し、それらの部品を配置するのに必要と思われる外形の大きさを推定し、外形検索キーワードを設定している。すなわち、自動的に外形検索キーワードが決定されるので、経験の浅い操作者であっても、的確に外形を特定することができ、設計の途中で配置外形の大きさが足りなくなって、設計をやり直すという不都合を回避できる。

【0071】CPU23は、前記特定命令が与えられると、テンプレートを特定する（ステップST29）。なお、ステップST11にて検索キーワードが入力されない場合、そのまま、このステップST27に処理が移行する。

【0072】なお、本実施例においては、外形検索キーワードの設定においては、配置枠の外形寸法だけを演算したが、配置枠データ中の各部品グループ配置領域の大きさをもあわせて、検索キーワードとして検索可能に設定するようにしてもよい。

#### 【0073】3-2) 配置処理について

配置枠決定処理が終了すると、CPU23は、図3ステップST5の配置処理を行う。配置処理について、図13を用いて説明する。

【0074】CPU23は、配置枠決定処理で決定された配置枠データから、部品グループ配置領域データを1つ読み出す（図13ステップST36）。例えば、図10Aに示すテンプレート11が、配置枠決定処理で決定された場合、図10Bを参照して、部品グループ名「強電」、部品グループ配置領域「座標（40, 780）から幅720、高さ180」が読み出される。

【0075】つぎに、CPU23は、読み出した部品グループ「強電」に属する部品を部品表から抽出する（図

13ステップST38）。具体的には、以下のようにして行われる。CPU23は、ハードディスク26のグループ別個別部品記憶部に記憶された部品グループ表（図14参照）を参照して、個別部品リスト（図4参照）に記載されている個別部品のうち、部品グループ名「強電」に属する個別部品を抽出する。この場合、NF3D-SS-2P30AF/15AT, CP31E/2OWDが抽出される。

【0076】CPU23は、抽出された1または2以上の個別部品を、図10に示す領域51に配置する（図13ステップST39）。本実施例においては、後述する配置規則を用いて、配置するようにした。CPU23は、全ての部品グループを配置したか否か判断する（図13ステップST40）。この場合、部品グループ名「CR」「PB」が残っているので（図10B参照）、これらの部品グループが配置されるまで、ステップST36～ステップST39の処理を繰返す。このようにして、図15に示すように、全ての部品グループが配置される。その際、当該リストに含まれる個別部品の種類およびその個数が、CRT30のリスト表示領域W1に表示される。なお、リスト表示領域W1の大きさおよび表示位置は、コマンド30b「ウインドウ」をマウス31でクリックすることにより、変更することができる。

【0077】つぎに、CPU23は、図13ステップST42に進み、変更命令または決定命令が与えられるか否か判断する。変更命令が与えられると、修正モードに移行する（ステップST44）

変更モードについて図16を用いて説明する。なお、本実施例においては、修正処理として、以下に説明する外形寸法の伸縮処理、所定角度分回転させたり、ミラー処理等の通常のCADと同様の修正処理が可能である。

【0078】まず、CPU23は、与えられた変更命令が外形変更命令か否か判断する（図16ステップST92）。外形変更命令とは、外形の寸法を変更するもので、例えば、縦または横の長さを伸縮させる命令をいう。

【0079】CPU23は、与えられた変更命令が外形変更命令である場合、変更後の外形が規格に適合しているか否かを判断する（ステップST94）。この判断は、予め規格の外形寸法を記憶しておき、変更後の外形寸法がいずれかに該当するか否かを判断することにより行うことができる。そして、規格に適合していない場合は、規格外であることを報知する（ステップST96）。規格に適合していない場合は、例えば、変更後の外形寸法と、これに最も近い規格外形を色をかえてCRT30上に重ねて表示したり、また、「規格外です。縦〇〇ミリ縮めて下さい。」等の処理を行えばよい。

【0080】このように、外形変更命令である場合は、規格外であることを報知することにより、操作者は規格に合致しているか否かを自ら判断する必要がなくなる。

【0081】CPU23は、再変更命令が与えられるか否か判断し（ステップST97）、与えられると、ステップST99に進む。

【0082】なお、ステップST92にて、与えられた変更命令が外形変更命令でない場合は、そのまま、ステップST99に進む。ステップST99では、修正処理を行う。この処理の方法については、通常のCADと同様であるので、説明は省略する。

【0083】CPU23は、変更モード（図13ステップST44）が終了すると、ステップST42に戻り、変更命令または決定命令が与えられるか否か判断する。そして、決定命令が与えられると、個別部品の配置を決定し（ステップST46）、結果をRAM27に記憶するとともに、ハードディスク26にも記憶して、配置処理が終了する。

【0084】3-3) イメージ表示について  
このようにして、必要な部品の配置が終了すると、CPU23は、図3ステップST7にてイメージ表示命令が与えられたか否かを判断する。イメージ表示命令が与えられた場合には、ステップST9に進み、表示される各個別部品に代えて、対応するイメージデータを表示する。このため、ハードディスク26のイメージデータ記憶部には、個別部品のイメージデータが各個別部品毎に記憶されている。イメージデータとしては、各個別部品の写真データを記憶しておけばよい。CPU23は、イメージ表示命令を受けると、表示される各個別部品に代えて、対応するイメージデータを表示する。したがって、操作者は、現実には各個別部品を配置した状態を予め知ることができる。

【0085】なお、ステップST7にて、イメージ表示命令が与えられない場合は、そのまま処理を終了する。

【0086】以上説明したように、本装置においては、予め記憶しているテンプレートから検索するだけで、自動的にリストの個別部品を配置するため、操作者の作業が削減される。選択された部品は自動的にグループ化されるので、別途グループ化する作業も不要となる。

【0087】また、部品データ記憶部に、部品のイメージデータを記憶しており、表示される各個別部品に代えて、対応するイメージデータを表示するので、部品を配置した完成イメージが分かりやすくなり、より操作者が考える通りの設計を行なうことができる。

【0088】4. 配置規則について  
つぎに、ハードディスク26の配置規則記憶部に記憶されている配置規則について、説明する。本実施例においては、配置規則として、図17に示すように、「優先配置」、「部品の位置合せ」、「部品グループ配置領域における配置方法」、および「部品配置順序」を採用した。

【0089】「優先配置」とは、部品グループ配置領域が指示された場合に、選択された部品をどのようにして

配置するかを決定する規則である。本実施例においては、図18A、B、Cに示すように、「1. 横幅優先」、「2. 縦長優先」、「3. 丸め込み優先」を採用した。本実施例においては、丸め込み優先が、設定された部品グループ配置領域（以下、配置領域と略す）の形状にできる限り近い形状となる形状優先規則に該当する。

【0090】「1. 横幅優先」に設定されると、部品を横幅がはみ出さないように指示された配置領域に配置される。例えば、図18Aに示すように、17個の部品71を配置領域R1に配置する場合、左上隅から列方向に配置していく。列方向に8個配置すると、8個目が配置領域R1からはみ出してしまうので、次の段に8個目から配置する。同様にこの段でも列方向に8個配置すると、15個目が配置領域R1からはみ出してしまうので、15個目を次の段に配置する。このように、横幅優先の場合は、縦にはみ出しても、横幅ははみ出さないように配置される。

【0091】また、「2. 縦長優先」に設定されると、部品が縦長方向には、はみ出さないように自動的に横幅を大きくして、指示された配置領域に配置される。例えば、図18Aに示すように、17個の部品71を配置領域R1に縦長優先にて配置する場合について、図19を用いて説明する。まず、横幅優先で配置する（図19ステップST51）。これにより、図18Aに示すように配置される。つぎに、縦の長さが配置領域R1の縦長さを越えるか否か判断する（図19ステップST53）。縦の長さが配置領域R1の縦長さを越えない場合は、終了する。一方、縦の長さが配置領域R1の縦長さを越える場合は、ステップST55に進む。この場合、図18Aに示すように、3段目に3個はみ出しているため、図19ステップST55に進み、一行の配置が否か判断する。一行の配置である場合には、指定した配置領域の縦長さが小さすぎ、これ以上の処理はできないので、終了する。

【0092】一方、一行の配置でない場合には、ステップST57に進む。この場合、図18Aに示すように、3行の配置であるので、ステップST57に進み、配置領域の横幅Wを以下の式(1)を用いて変更する。

$$【0093】W=W_{all}/(N-1) \cdots (1)$$

ここで、 $W_{all}$ ：全部品を横一列に並べた場合の全幅であり、N：配置行数である。

【0094】再びステップST51以降の処理を繰返す。このようにして、図18Bに示すように、部品が縦長方向には、はみ出さないように、指示された配置領域に配置される。

【0095】なお、縦長優先配置は、以下の様なアルゴリズムで処理することもできる。まず、左上隅から縦に配置していく。縦に3個配置すると、3個目は配置領域R1からはみ出してしまうので、次の列に3個目を配置

する。同様にこの列でも縦に2個配置すると、5個目が配置領域R1からはみ出してしまうので、5個目を次の段に配置する。このような処理を繰返すことにより、横にはみ出しても、縦方向にははみ出さないように部品が配置される。

【0096】「3. 丸め込み優先」に設定されると、設定された配置領域の形状にできる限り近い形状となるように、部品が配置される。例えば、図18Cに示すように、17個の部品71を配置領域R1に配置する場合について、図20を用いて説明する。まず、横幅優先で配置する(図20ステップST61)。これにより、図18Cに示すように配置される。つぎに、縦の長さが配置領域R1の縦長さを越えるか否か判断する(図20ステップST63)。縦の長さが配置領域R1の縦長さを越えない場合は、終了する。一方、縦の長さが配置領域を越える場合は、ステップST65に進む。この場合、図18Cに示す様に、3段目に1個はみ出しているので、ステップST65に進み、最終段の横幅Wxが全体の幅Xの20%以下か否か判断する。横幅Wxが全体の幅Xの20%以下でない場合には、図20ステップST69に進み、図19のステップST57と同様にして、横幅を大きくする。そして、図20ステップST61以降の処理を繰返す。

【0097】一方、図20ステップST65にて、横幅Wxが全体の幅Xの20%以下である場合には、CPU23は、全縦長Yが配置領域の2倍以上か否か判断する(ステップST67)。全縦長Yが配置領域の2倍以上である場合に、ステップST69に進み、前記横幅を大きくする処理を行う。一方、全縦長Yが配置領域の2倍以上でない場合には、設定された配置領域の形状にできる限り近い形状となるように、部品を配置することができないので、終了する。

【0098】なお、ステップST65、ステップST67において、それぞれ20%、2倍か否かで判断するようにしているが、これに限定されることなく、例えば、前者は15%~30%の任意の値としてもよく、また、後者を1.5倍~3倍の任意の値としてもよい。

【0099】また、上記説明では、図20ステップST65~ステップST69で説明したアルゴリズムにて処理を行っていたが、丸め込み優先配置は、以下の様なアルゴリズムで処理することもできる。ステップST63にて、縦の長さが配置領域を越える場合は、図21Aに示すような、部品を配置しない領域R2の面積ができる限り小さくなるように、設定された配置領域の横幅を変化(大きくまたは小さく)させてもよい。また、図21Bに示すように、はみ出し領域R3の面積ができる限り小さくなるように、設定された配置領域の横幅を変化(大きくまたは小さく)させてもよい。また、図21Cに示すように、配置領域の横幅xと縦長yとの比と、部品配置した領域の横長Wと縦長Yとの比が、ほぼ同じく

なるようにしてもよい。

【0100】なお、図18A、B、C、図21A、B、Cにおいては、配置する部品の大きさが同じ大きさとなっているが、もちろん異なる大きさの部品の場合も同様に配置することができる。この場合は、後述する規則「部品の位置合せ」と組合わせることにより、所望の配置が可能となる。

【0101】「部品の位置合せ」とは、異なる種類の部品が選択された場合に、各部品の位置合せを決定する規則である。本実施例においては、図22A、B、Cに示すように、「1. トップあわせ」、「2. センタあわせ」、「3. ボトムあわせ」を採用した。「1. トップあわせ」に設定されると、各部品の外形のトップが揃うように配置される。例えば、部品73a、73b、73c、73dの4種類の部品が選択された場合、図22Aに示すように配置される。具体的には、部品73a、73b、73c、73dの各シンボルデータに基づき、トップラインが揃うように、各シンボルの原点を配置するようにすればよい。なお、図22Aにおいて、破線で示す部分L4は、既に説明した占有面積部分(配線を考慮し配置に必要な領域部分)(図8参照)である。「2. センタあわせ」、「3. ボトムあわせ」についても、同様にして、それぞれ、各部品の外形のセンタが揃うように、各部品の外形のボトムが揃うように、配置される。

【0102】「配置領域における配置方法」とは、図23に示すように、配置領域が指示された場合に、選択された部品を、配置領域内のどの位置に配置するかを決定する規則である。本実施例においては、図23に示すように、「1. 上づめ」、「2. センタリング(縦)」、「3. 下づめ」、「4. 左づめ」、「5. センタリング(横)」、「6. 右づめ」を採用した。また、「1. 上づめ」、「2. センタリング(縦)」、「3. 下づめ」の配置と、「4. 左づめ」、「5. センタリング(横)」、「6. 右づめ」の配置は組合わせることができる。例えば、「3. 下づめ」と「6. 右づめ」を組合わせると、下づめでかつ右づめで配置される。

【0103】「部品配置順序」とは、異なる種類の部品が選択された場合に、各部品の配置順序を決定する規則である。本実施例においては、「1. 部品番号順」、「2. サイズ順」を採用した。「1. 部品番号順」に設定すると、リスト表示領域に表示された順番に配置され、「2. サイズ順」に設定すると、各部品のシンボルデータに基づき、大きさ順に配置される。

【0104】以上説明した配置規則が図17に示すように設定されている。なお、本装置においては、図15のコマンド30a「補助」をマウス31でクリックすることにより、図24に示すようなメニューがポップアップ表示され、このメニューの「設定」をマウス31でクリックすることにより、図25に示すようなメニューがポップアップ表示される。したがって、このような処理を

行うことにより、操作者は、表示された配置規則をいつでも所望の設定に変更することができる。

【0105】なお、本実施例においては、配置済部品については、未配置の部品と区別できるように、表示の色等を変更するようにした。なお、配置済部品を未配置の部品と区別する方法は、これに限られることなく、例えば、部品リストの一番下に配置済部品を移動させるようにしてもよい。

【0106】なお、本実施例においては、部品を部品表示領域W2に表示する際、部品ごとに異なる色で着色表示するようにした。そして、リスト表示領域W1の部品の領域も同じ色で着色表示するようにした。例えば、図15に示すように、同じグループに属する部品61aと部品リストの領域61bとは青色で・・・というように着色表示される。このように、配置された各部品については、グループ毎に関連づけて表示される。したがって、操作者は、表示される個別部品とリストの各個別部品との対応を、容易に知ることができる。

【0107】なお、このような関連づけについては、着色表示以外の方法を用いてもよい。例えば、引出し線で部品と部品リストの領域とを結ぶようにしてもよく、また、部品表示領域に配置された位置に対応して、部品リストの位置を並べ代えてもよく、さらに各部品の近傍に機器名（例えば、部品61aであれば、NFB0、1、2、CP1、2）を表示するようにしてもよい。

【0108】また、このような関連づけは、常時表示するのではなく、関連づけ命令を受けた場合だけ表示するようにしてもよい。

【0109】なお、このように関連づけ命令を与える場合は、関連づけの方法として、点滅（フラッシング）させることもできる。例えば、部品リストの領域61bのクリックすると、部品61aが点滅する。

【0110】5. 既存図面からのテンプレートの作成について

つぎに、既存の配置図面からテンプレートを作成する場合について、図26を用いて説明する。

【0111】CPU23は、既存図面を読み出す（図26ステップST71）。読み出した既存図面の外形をテンプレートの外形とする（ステップST73）。ダクト指定命令が与えられると、その既存図面に存在するダクトをその外形をテンプレートの外形として記憶する（ステップST73）。ダクト設定命令は、例えば、マウス31にて、クリックすることにより与えられる。

【0112】つぎに、CPU23は、任意の部品を一つ取り出し（ステップST77）、取り出した部品が属するグループが図14に示す部品データ表に定義されているか否か判断する（図26ステップST79）。定義されている場合は、CPU23は、同じ部品グループの部品を当該既存図面から抽出し（ステップST81）、それらの部品が占める領域をその部品グループの配置領域

と決定する（ステップST83）。ステップST77～ステップST83の処理を、全ての部品についてチェックするまで、繰返す（ステップST85）。

【0113】なお、ステップST79にて、定義されていない場合は、その部品については、汎用的な部品ではないので、その部品の配置領域はテンプレートに設定しない。しかしこれに限定されることなく、操作者が、定義命令を入力した場合には、新たに定義できるようにしてもよい。

【0114】このようにして、既存図面からテンプレートを作成することができる。

【0115】6. 他の実施例について

なお、本実施例においては、図14に示す部品グループ表に、階層構造で記憶している。これにより、新しい部品等を使用するようになって、その修正が容易である。

【0116】また、本実施例においては、検索キーワードにて検索するようにしたが、以下の様にして、候補の配置枠データを表示させるようにしてもよい。

【0117】前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれる。前記候補表示制御手段は、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データを候補として前記表示手段に表示させる。

【0118】さらに、リストとして与えられた個別部品が属する部品グループの部品グループ配置領域を有するか否かを検索キーワードとして用いるようにしてもよい。この場合は、所属する個別部品をグループ毎にグループ別個別部品記憶手段に記憶させておく。前記グループ領域決定データには、当該部品グループ配置領域に配置されるグループ名称が含まれる。前記候補表示制御手段は、前記グループ別個別部品記憶手段を参照して個別部品リストの各個別部品を含む1または2以上のグループ名称を特定するとともに、この特定したグループ名称を含む配置枠データを候補として表示手段に表示させる。

【0119】なお、本実施例においては、配電盤等の設計を行うCADを用いて説明したが、部品表から各部品を筐体に配置する必要がある機器を取扱う設計支援装置であれば、どのような設計支援装置にも適用することができる。

【0120】なお、本実施例においては、前記各機能を実現する為に、CPU23を用い、ソフトウェアによってこれを実現している。しかし、その一部もしくは全てを、ロジック回路等のハードウェアによって実現してもよい。

【0121】

【発明の効果】請求項1または請求項10の設計支援装置、設計支援方法においては、前記配置枠データを複数種類記憶させておき、与えられた特定命令に基づいて、

前記複数種類のうちのいずれかの配置枠データが表示される。したがって、経験の浅い設計者であっても、熟練した設計者と同様の個別部品の配置設計が可能となる。すなわち、部品データの簡易且つ正確な設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0122】請求項2または請求項11の設計支援装置、設計支援方法においては、与えられた候補表示命令に基づいて、前記複数種類の配置枠データから対応する配置枠データを検索して、候補として表示される。これにより、前記配置枠データの決定が容易となる。したがって、より簡易な部品データの設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0123】請求項3または請求項12の設計支援装置、設計支援方法においては、前記複数の配置枠データには、検索可能とする為の検索キーワードが付与されており、前記候補表示命令には前記検索キーワードが含まれている。これにより、前記配置枠データの決定がより容易となる。したがって、より簡易な部品データの設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0124】請求項4または請求項13の設計支援装置、設計支援方法においては、変更命令を受けると、前記表示された配置枠データが変更される。したがって、配置枠データを任意に変更することができる。

【0125】請求項5または請求項14の設計支援装置、設計支援方法においては、前記グループ領域決定データには、部品グループ配置領域に配置される個別部品名称が含まれており、個別部品リストが与えられると、前記個別部品名称に基づいて、個別部品リストの各個別部品を含む配置枠データが候補として表示される。したがって、前記個別部品リストに含まれる個別部品に対応した配置枠データを得ることができる。これにより、より簡易な部品データの設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0126】請求項6または請求項15の設計支援装置、設計支援方法においては、個別部品リストが与えられると、予め記憶されているグループに所属する個別部品を参照して、前記個別部品リストの個別部品を含む1または2以上のグループ名称を特定される。そして、この特定したグループ名称を含む配置枠データが、候補として表示される。したがって、前記グループ領域決定データには、グループ名称だけを記憶するだけでよい。これにより、あるグループに属する個別部品が変更になっても、前記配置枠データを変更する必要がない。したがって、メンテナンス性が高い設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0127】請求項7または請求項16の設計支援装置、設計支援方法においては、配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、対応する個別部品の図

形データを読み出して、与えられた種類の個別部品が、その個数分、表示される。このように、個別部品リストの個別部品が自動的に配置されるので、設計作業が、簡易かつ効率となる。これにより、より簡易且つ確実な部品データの設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0128】請求項8または請求項17の設計支援方法においては、配置する個別部品の種類およびその個数が与えられると、対応する個別部品の図形データを読み出して、与えられた種類の個別部品がその個数分表示できる面積を演算する。そして、この演算結果に基づいて、予め記憶された複数の候補から適切な配置枠データを1または2以上表示させる。このように、表示可能な個別部品の面積を配置枠データの検索条件として用いることにより、より適切な検索ができるので、簡易且つ確実な部品データの設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【0129】請求項9または請求項18の設計支援装置、設計支援方法においては、前記個別部品のイメージデータを各個別部品毎に記憶しておき、イメージ表示命令を受けると、表示される各個別部品に代えて、対応するイメージデータを表示する。したがって、操作者は、現実には各個別部品を配置した状態を予め知ることができる。このように、各個別部品を配置した現実の状態を予め知ることができるので、設計を最初からやり直すという問題を回避できる。すなわち、部品データの簡易且つ正確な設計支援が可能な設計支援装置または設計支援方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる設計支援装置1の機能ブロック図である。

【図2】図1に示す設計支援装置1をCPUで実現したハードウェア構成を示す図である。

【図3】設計支援装置1における全体のフローチャートである。

【図4】設計支援装置1に与えられる部品明細書を示す図である。

【図5】部品データ記憶部に記憶される部品データのデータ構造を示す図である。

【図6】部品データ記憶部に記憶される部品データのデータ構造を示す図である。

【図7】部品データ記憶部に記憶されるシンボルデータの一例を示す図である。

【図8】部品データ記憶部に記憶されるシンボルデータの図示例である。

【図9】テンプレート記憶部に記憶される配置枠データの一例を示す図である。

【図10】テンプレートの一例を示す図である。

【図11】配置枠決定処理のフローチャートである。

【図12】配置枠決定処理における候補を表示した状態



を示す図である。

【図 13】 配置処理のフローチャートである。

【図 14】 部品グループ表の一例を示す図である。

【図 15】 部品配置後の CRT 30 の画面構成を示す図である。

【図 16】 配置枠変更処理のフローチャートである。

【図 17】 配置規則記憶部に記憶される配置ルールの一データ構造を示す図である。

【図 18】 配置ルール（優先配置）を示す図である。

【図 19】 縦長優先配置処理のアルゴリズムの一例を示す図である。

【図 20】 丸め込み優先配置処理のアルゴリズムの一例を示す図である。

【図 21】 丸め込み優先配置処理の他の例を示す図である。

【図 22】 配置ルール（位置合せ）を示す図である。

【図 23】 配置ルール（配置範囲への配置傾向）を示す図である。

【図 24】 配置規則を切換える場合に、CRT 30 に表示されるポップアップメニューを示す図である。

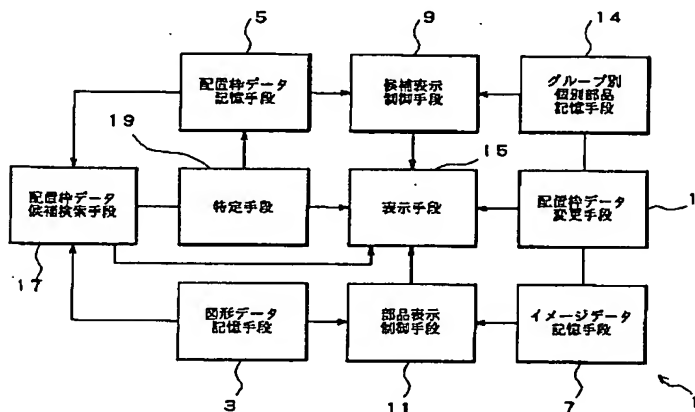
【図 25】 配置規則を切換えるためのポップアップメニューを示す図である。

【図 26】 既存図面からテンプレート作成する場合のフローチャートである。

#### 【符号の説明】

- 3 . . . . . 図形データ記憶手段
- 5 . . . . . 配置枠データ記憶手段
- 7 . . . . . イメージデータ記憶手段
- 9 . . . . . 候補表示制御手段
- 11 . . . . . 部品表示制御手段
- 13 . . . . . 変更手段
- 14 . . . . . グループ別個別部品記憶手段
- 15 . . . . . 表示手段
- 17 . . . . . 配置枠データ候補検索手段
- 19 . . . . . 特定手段

【図 1】



【図 5】

#### < 部品データ >

・検索コード	NFB2P30AF/15AT
・名称 (和文)	ノーヒューズブレーカ
・名称 (英文)	NO-FUSE-BREAKER
・型式/定格	NF30-SS 2P30AF/15AT
・シンボルNo. (回路)	502
・シンボルNo. (フリー)	3100

【図 7】

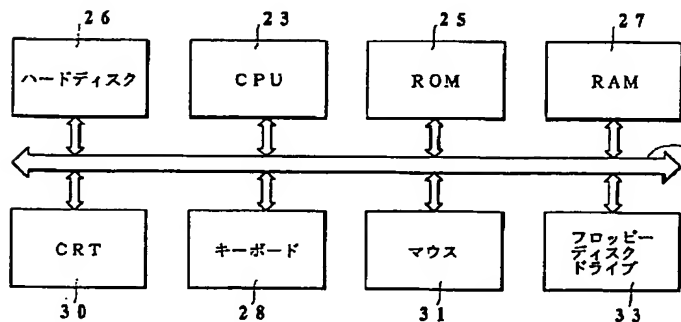
#### < シンボルデータ >

```

sym_num: 3100
sym_call 328.000000 3859.000000
movepen 1 290.500000 3884.000000
line 1 365.500000 3894.000000
line 1 365.500000 4024.000000
line 1 290.500000 4024.000000

```

【図 2】



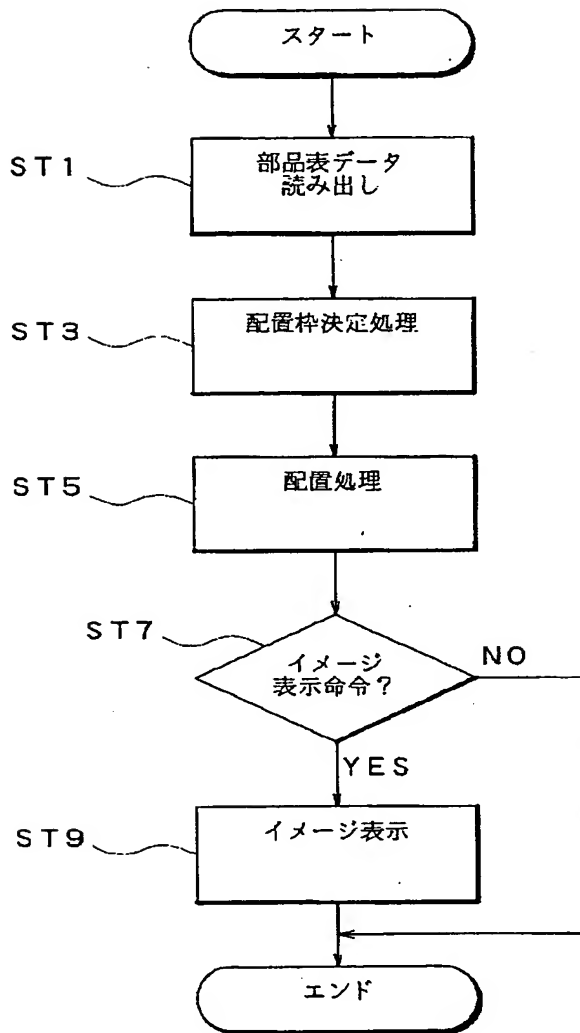
```

strings 3 328.000000 3884.000000*GE
strings 3 328.000000 4006.000000*GE
movepen 7 288.500000 3869.000000
line 7 367.500000 3869.000000
line 7 367.500000 4049.000000
line 7 288.500000 4049.000000
line 7 288.500000 3869.000000
strings 3 328.417218 3600.296013*DN
end

```

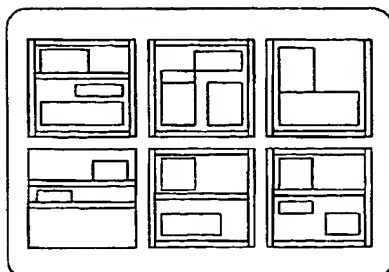
【図3】

〈全体のフローチャート〉



【図12】

〈検索結果表示画面〉

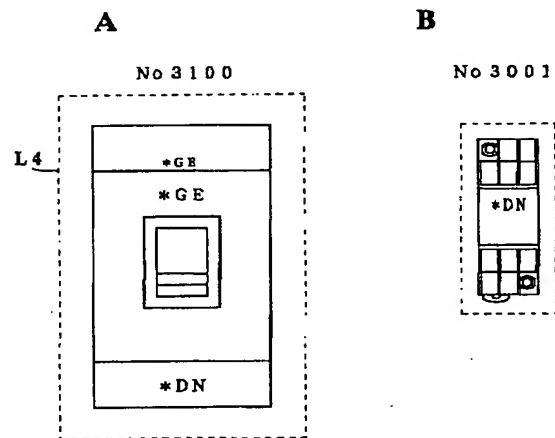


【図6】

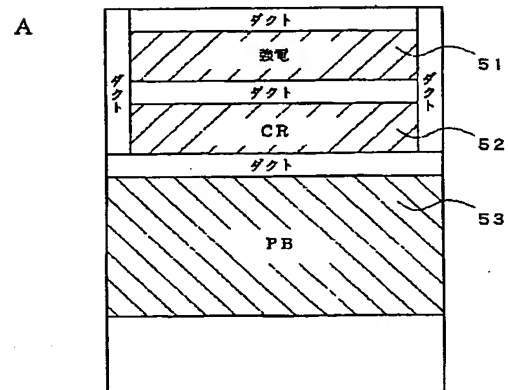
〈部品データ〉

・検索コード	LY2N-CR AC115V
・名称 (和文)	ミニチュアリレー
・名称 (英文)	RELAY
・型式/定格	LY2N-CR AC115V
・シンボルNo. (回路)	1
・シンボルNo. (フリー)	3001

【図8】



【図10】



B

テンプレート11 : 制御: 縦書き: 加藤: A社: なし:  
 800, 1000:  
 強電: 40, 780, 720, 160:  
 CR: 40, 500, 720, 140:  
 PB: 0, 280, 800, 950:  
 duct: 40, 950, 720, 40:  
 duct: 40, 740, 720, 40:  
 duct: 0, 560, 800, 40:  
 duct: 0, 600, 40, 400:  
 duct: 760, 600, 40, 400: end



【図 4】

部品明細表				
	部 品 名 [MARK]	名 称 [NAME]	型 式 [STANDARD]	個 数 QTY
61b	NFB0.1.2	ノーヒューズブレーカ	NF3D-SS 2P30AF/15AT	3
63b	CP 1.2	サーキットプロテクター	CP31E/20WD	2
	MS 1.2.3F	電磁開閉器	MSO-K150-37KW	3
	MC 3R	電磁開閉器	SC-2SM SOA	1
	Tr1	タイマー	MJY-4 10MIN DC24V	1
65b	CR 1.2.8.4.5	ミニチュアリレー	LY2N-CR AC115V	5
67b	CR 6.7.8.9	ミニチュアリレー	MY4N AC110/120V	4
69b	CR 10.11.12	ミニチュアリレー	GZV-2 DC12Y	3
71b	CR 13.14.15	ミニチュアリレー	GZV-2 DC12Y	3
	CR 17.18.19	ミニチュアリレー	GZV-2 DC12Y	3
	TR1.2	タイマー	H3BR-8 (IOS,DC24V)	2
73b	PB EM, EMR, M	押し鈕	2HPP22622BA	3

【図 9】

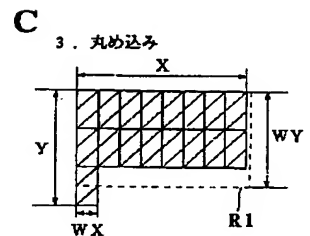
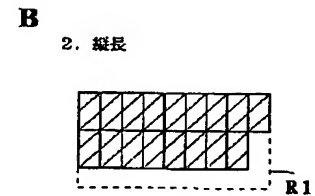
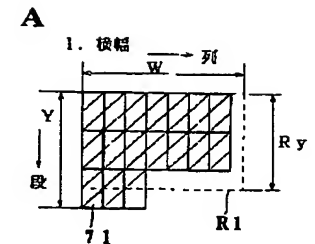
〈テンプレート記号部〉						
No	分野	タイプ	作成者	客先	規格	外形
1	制御	縦置き	加藤	A社	AZ1	400.400
2	制御	縦置き	加藤	A社	AZ1	400.600
3	制御	縦置き	加藤	B社	BQ3	400.600
4	制御	横置き	加藤	C社	AZ1	400.200
5	制御	縦置き	加藤	A社	AY1	400.600
6	扉	縦置き	加藤	D社	CX3	400.600
7	扉	横置き	加藤	D社	DD1	400.200
...	...	...	...	...	...	...

【図 17】

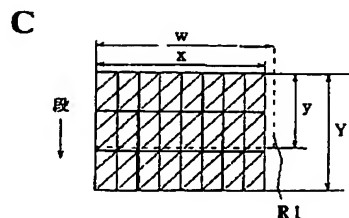
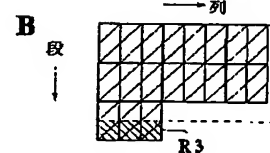
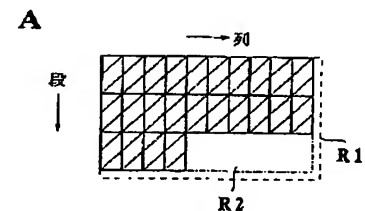
## &lt;配置規則&gt;

規則	設定	
優先配置	2	
部品の位置合せ	1	
部品グループ配置範囲における配置方法	3	6
部品配置順序	1	

【図 18】

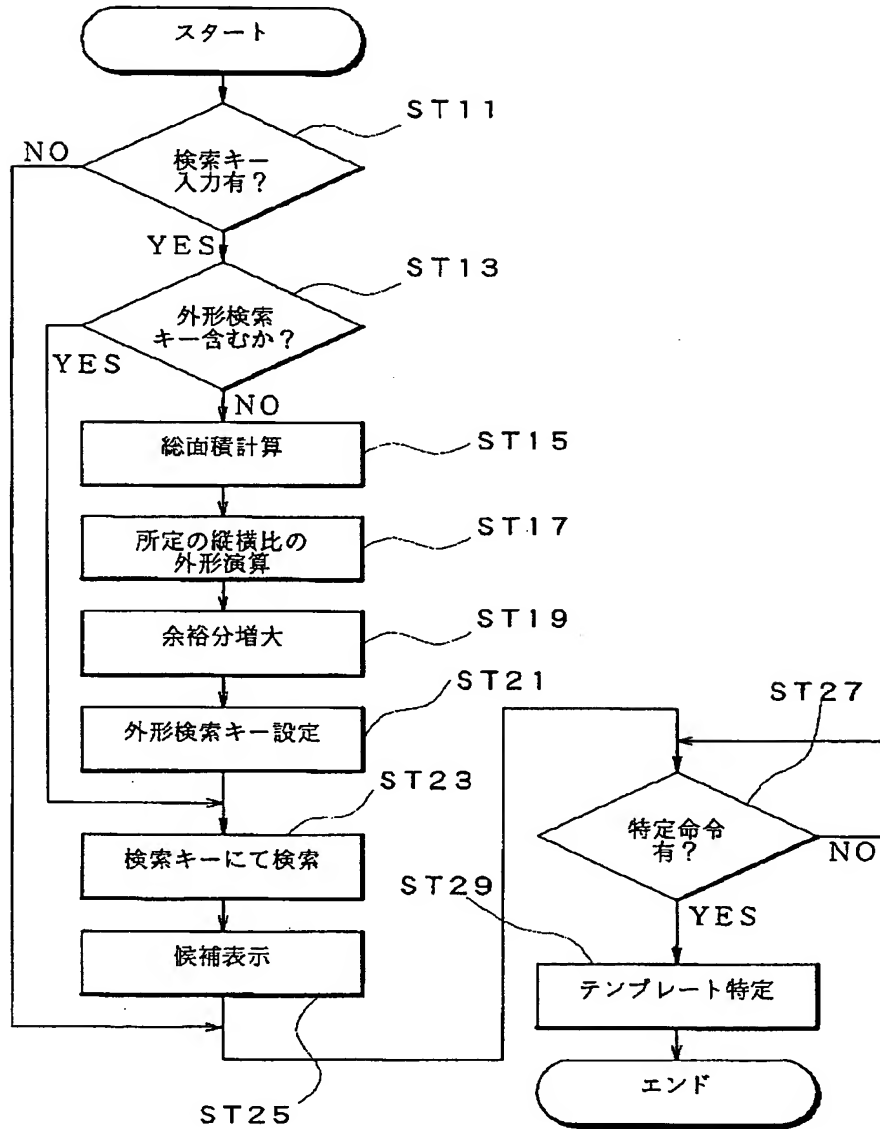


【図 21】



【図 11】

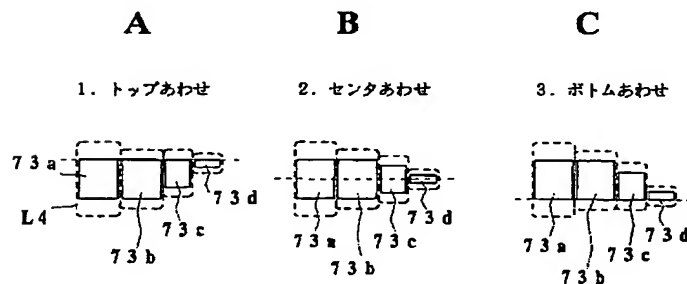
〈配置枠決定処理フローチャート〉



【図 24】

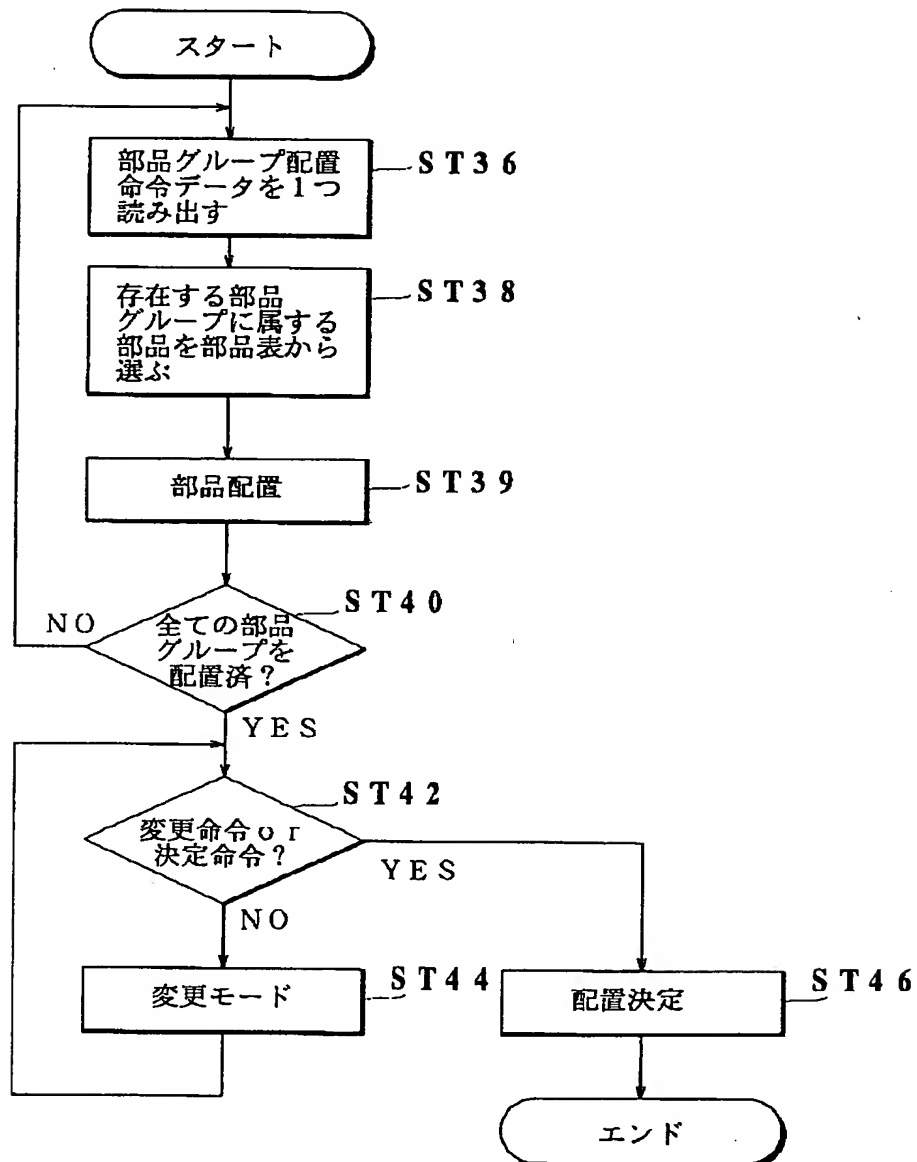
部品レイアウト方法		
手動	自動	中パネル
	〈制御〉配電 扉	自動作成
設定	中止	決定

【図 22】



【図 13】

〈配置処理フローチャート〉

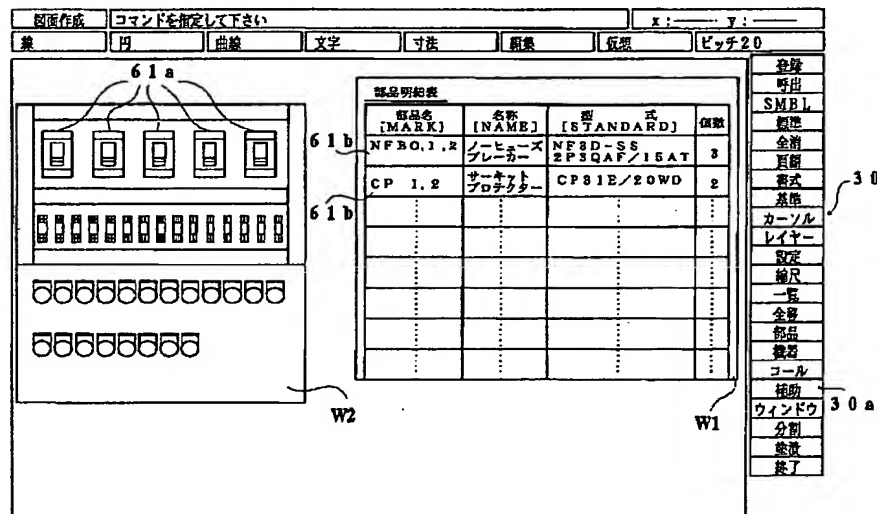


【図 14】

〈部品グループ表〉

強電	ブレーカ	NFB (ノーフューズブレーカ)	NF8D-SS 2P30AF/15AT
			NF8D-SS 2P50AF/25AT
		その他のブレーカ	
	CP (サーキットプロテクタ)	CP81E/20WD	
弱電	MS (マグネットスイッチ)	MS0-K150-37KW	
	リレー	CR (ミニチュアリレー)	LY2N-CR AC115V MY4N AC110/120V GZV-2 DC12V
		サーマルリレー	
	スイッチ	PB (押しボタン)	2HPP226 22BA
		マイクロスイッチ	.....
	ランプ	PL (パイロットランプ)	.....

【図 15】

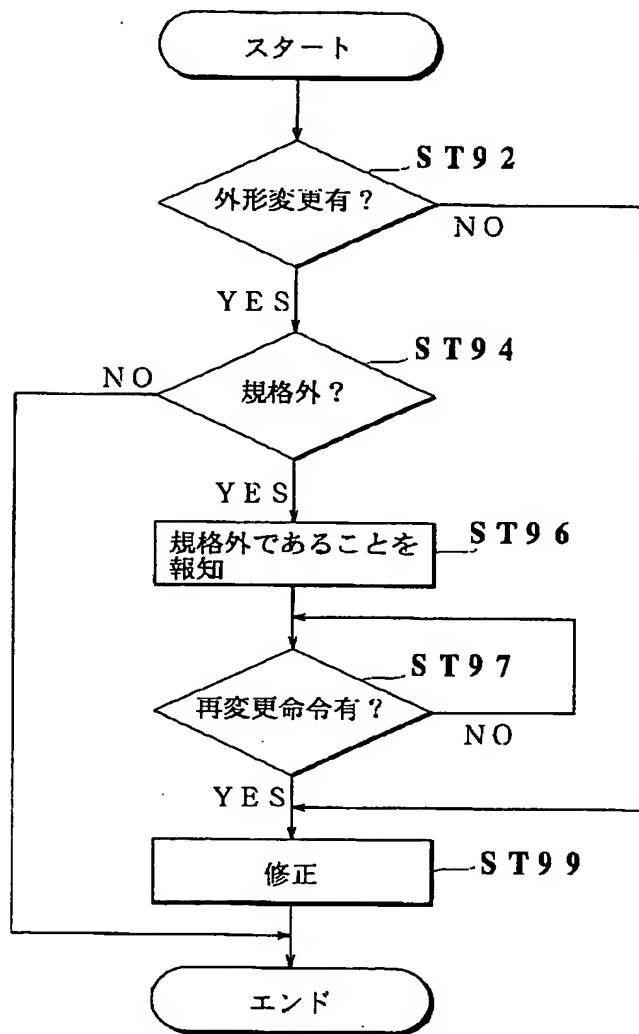


【図 25】

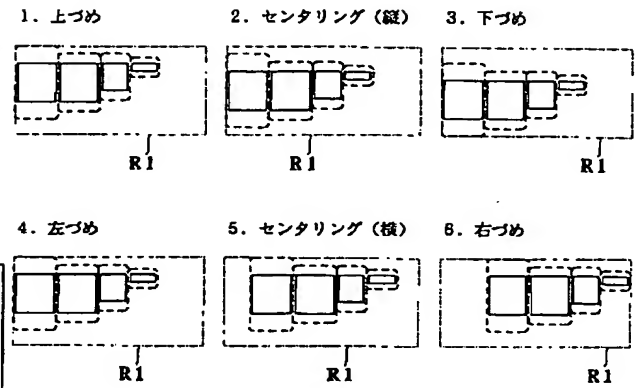
優先配置	横幅	縦長	丸め込み
位置合わせ	□□□□	□□□□	□□□□
	トップ	センター	ボトム
優先配置領域 における 配置方法			
	上づめ	センタリング (横)	下づめ
	左づめ	センタリング (縦)	右づめ
同一部品配置順序	部品番号順	サイズ順	

【図16】

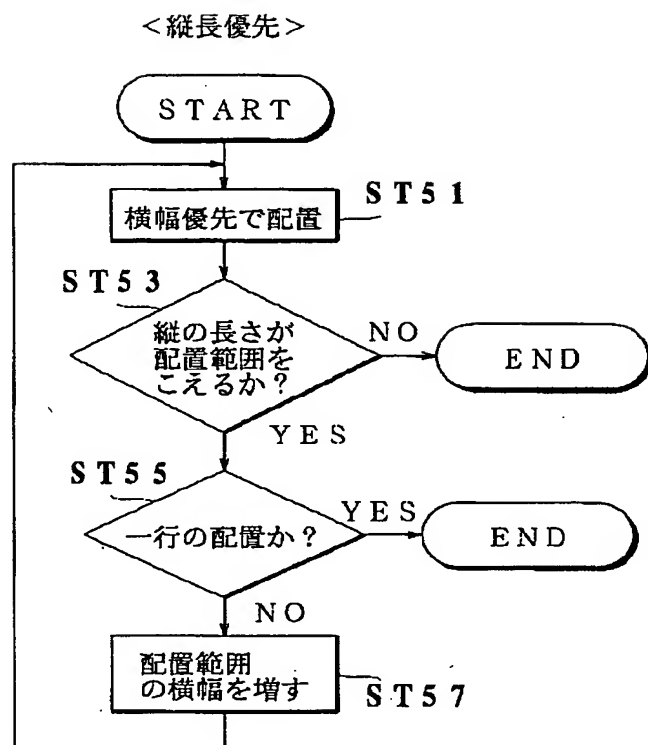
〈配置枠変更フローチャート〉



【図23】

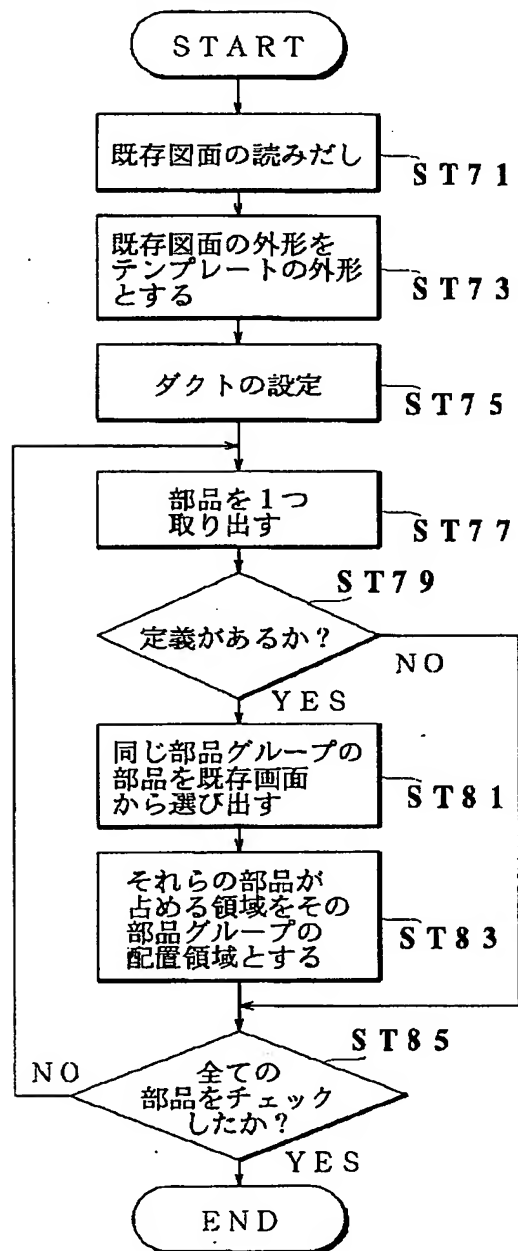


【図19】

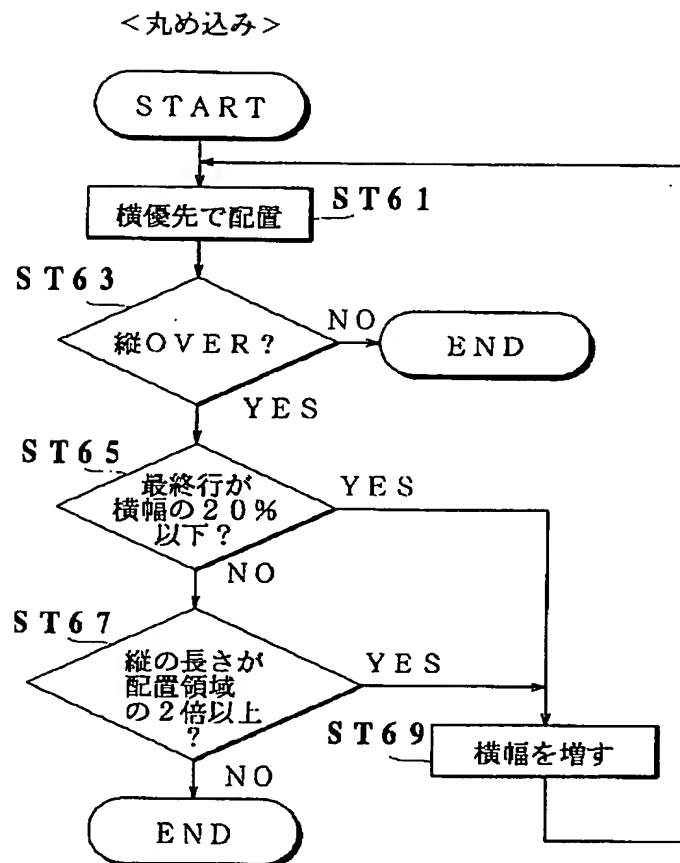


【図26】

&lt;テレプレートの作成フローチャート&gt;



【図 20】



【手続補正書】

【提出日】平成7年3月30日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

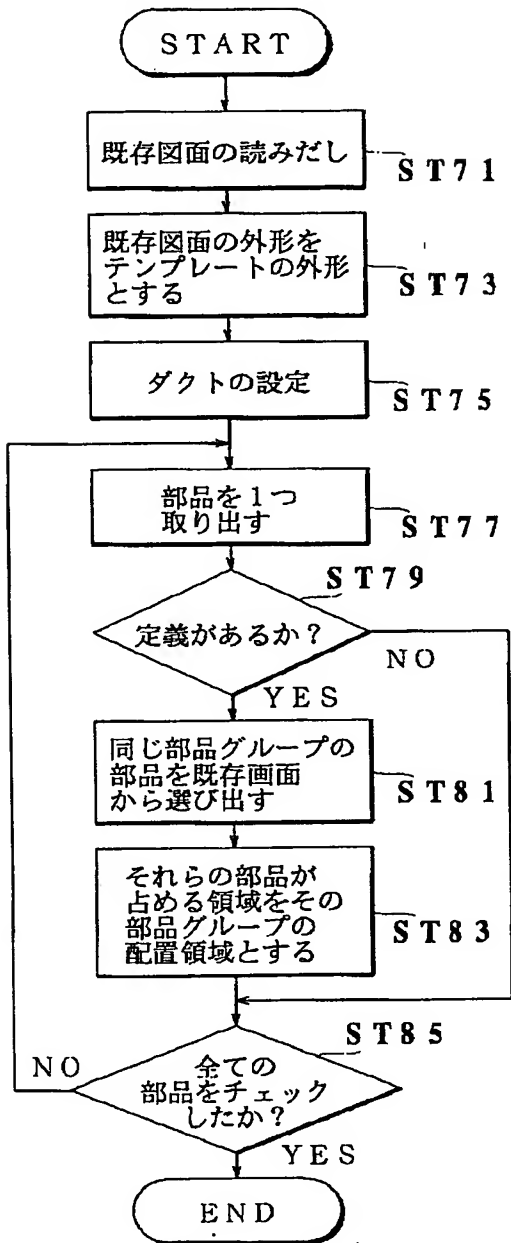
【補正対象項目名】図26

【補正方法】変更

【補正内容】

【図26】

## &lt;テンプレートの作成フローチャート&gt;





JP-08-255185A

Device and Method for Supporting Design

[0008]

5 [Technical Idea Worked out to Solve the Problems]

In the design support device of claim 1, an arrangement frame data storage unit storing a plurality of kinds of arrangement frame data, including a group area determination data needed to determine a component  
10 group arrangement area to arrange discrete components, is adopted to provide a design support device with ease of use.

[0009]

Specifically, as shown in Fig. 1, which shows the  
15 entire configuration of the present invention, the design support device of claim 1 comprises an arrangement frame data storage unit storing a plurality of kinds of arrangement frame data, including a group area determination data needed to determine a component  
20 group arrangement area to arrange discrete components, a specifying unit selecting a specific kind of arrangement frame data from the plurality of kinds of arrangement frame data, according to a specifying instruction, and a display unit displaying the specified  
25 arrangement frame data.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0010]

The design support device of claim 2 comprises a candidate display control unit retrieving corresponding arrangement frame data from a plurality of segments of arrangement frame data stored in the arrangement frame data storage unit, according to a candidate display instruction and displaying the data on the display unit as a candidate.

[0011]

10 In the design support device of claim 3, the arrangement frame data stored in the arrangement frame data storage unit is provided with a retrieval keyword needed to retrieve it, and a candidate display instruction includes the retrieval keyword.

15 The design support device of claim 4 comprises an arrangement frame data modification unit modifying arrangement frame data displayed on the display unit.

[0012]

In the design support device of claim 5, the group area determination data includes the names of discrete components to be arranged in the relevant component group arrangement area, and a candidate display control unit displaying arrangement frame data containing each discrete component in a list of discrete components on  
20 the display unit as a candidate, based on the names of  
25

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

discrete components.

[0013]

The design support device of claim 6 comprises a group-by-group discrete component storage unit storing  
5 discrete components for each group, and the group area determination data contains the names of groups to be arranged in the relevant component group arrangement area. A candidate display control unit specifies the names of one or more groups containing each discrete  
10 component in the list of discrete components by referring to the group-by-group discrete storage unit and also displays arrangement frame data containing these specified group names on the display unit as candidates.

15 [0014]

The design support device of claim 7 comprises a graphic data storage unit storing graphic data for each discrete component and a component display control unit reading the graphic data of corresponding discrete  
20 components from the graphic data storage unit, based on the group area determination data of the arrangement frame data and displaying the same number of discrete components of each given kind in a component group arrangement area for each component group.

25 [0015]

**THIS PAGE BLANK (USP™)**

The design support device of claim 8 comprises an arrangement frame data candidate retrieval unit reading the graphic data of corresponding discrete components from the graphic data storage unit, based on the kinds  
5 of discrete components to be arranged and the quantity of each kind, calculating an area sufficient to display the same number of discrete components of each kind, selecting one or more segments of appropriate arrangement frame data from a plurality of pre-stored  
10 candidates and displaying it on the display unit, based on the result of this calculation.

[0016]

The design support device of claim 9 comprises an image data storage unit storing the image data of the  
15 discrete components for each discrete component. When receiving an image data display instruction, the component display control unit reads corresponding image data from the image data storage unit and displays this image data instead of each discrete component.

20 [0017]

In the design support method of claim 10, a plurality of kinds of arrangement frame data, including group area determination data needed to determine a component group arrangement area to arrange discrete  
25 components are stored in advance, and one of a plurality

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



of kinds of arrangement frame data is displayed according to a given specifying instruction.

[0018]

In the design support method of claim 11,  
5 corresponding arrangement frame data is retrieved from the plurality of kinds of arrangement frame data and is displayed as a candidate.

[0019]

In the design support method of claim 12, the  
10 arrangement frame data stored in the arrangement frame data storage unit is provided with a retrieval keyword needed to retrieve it, and the candidate display instruction contains the retrieval keyword.

[0020]

15 In the design support method of claim 13, when receiving a modification instruction, the displayed arrangement frame data is modified.

[0021]

In the design support method of claim 14, the group  
20 area determination data contains the names of discrete components to be arranged in the component group arrangement area, and the candidate display control unit displaying arrangement frame data containing each discrete component in a list of discrete components as  
25 a candidate, based on the names of discrete components.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0022]

In the design support method of claim 15, the group area determination data contains the names of discrete components to be arranged in the relevant component group arrangement area. When a list of discrete components is given, discrete components that belong to a pre-stored group are referenced, the names of one or more groups, including the discrete components in the list of discrete components are specified and arrangement frame data containing these specified group names is displayed as a candidate.

[0023]

In the design support method of claim 16, graphic data is stored in advance for each discrete component. When the kinds of discrete components to be arranged and the quantity of each kind are given, the graphic data of corresponding discrete components are read based on the group area determination data of the arrangement frame data, and the same number of discrete components of each given kind are displayed for each component group.

[0024]

In the design support method of claim 17, when the kinds of discrete components to be arranged and their quantity of each kind are given, the graphic data of

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

corresponding discrete components are read, an area sufficient to arrange the same number of discrete components of each given kind is calculated, one or more segments of appropriate arrangement frame data are  
5 selected from a plurality of pre-stored candidates and are displayed.

[0025]

In the design support method of claim 18, when receiving an image data display instruction, the  
10 component display control unit reads corresponding image data from the image data storage unit storing the discrete components for each discrete component and displaying this image data instead of each discrete component.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**